

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)



(11) Numéro de publication : **0 612 081 A1**

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt : **94400306.0**

(51) Int. Cl.⁵ : **H01C 1/144, G01R 15/02**

(22) Date de dépôt : **11.02.94**

(30) Priorité : **15.02.93 FR 9301671**

(43) Date de publication de la demande :
24.08.94 Bulletin 94/34

(84) Etats contractants désignés :
BE CH DE ES GB IE IT LI NL PT

(71) Demandeur : **SOCIETE D'APPLICATIONS
GENERALES D'ELECTRICITE ET DE
MECANIQUE SAGEM**
6, Avenue d'Iéna
F-75783 Paris Cédex 16 (FR)

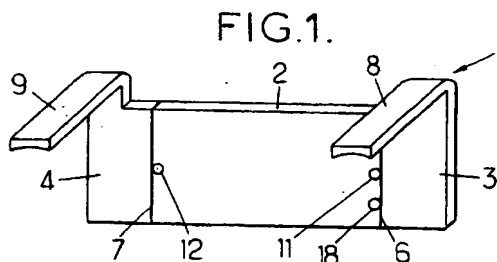
(72) Inventeur : **Ploix, Olivier**
9, boulevard Péreire
F-75017 Paris (FR)

(74) Mandataire : **Loisel, Bertrand et al**
Cabinet Plasseraud,
84, rue d'Amsterdam
F-75440 Paris Cédex 09 (FR)

(54) **Eléments résistifs de mesure de courant et modules de raccordement et de mesure.**

(57) L'élément résistif (1) comporte un tronçon médian (2) de section constante et deux parties terminales (3, 4) en cuivre brasées sur le tronçon médian suivant deux jonctions (6, 7) transversales à la direction du passage du courant, munies de pattes (8, 9) constituant les moyens de raccordement en série, ledit tronçon médian (2) étant en un matériau ayant une résistivité supérieure à celle du cuivre d'au moins un ordre de grandeur et présentant une variation de résistivité en fonction de la température ne dépassant pas 25 ppm/°C, au moins entre -20°C et +80°C.

Utilisation notamment dans des compteurs d'énergie électrique pour réseau de distribution.



EP 0 612 081 A1

La présente invention concerne les éléments résistifs de mesure de courant et des modules de raccordement et de mesure incorporant de tels éléments. L'invention trouve une application particulièrement importante dans les compteurs d'énergie électrique où la puissance instantanée est déterminée en faisant le produit de la tension appliquée aux bornes d'une charge et d'un signal de tension représentatif du courant qui traverse la charge.

On connaît déjà de nombreux éléments résistifs destinés à cet usage. Ils comportent de façon générale des moyens de raccordement en série avec la charge, et des moyens de prélèvement d'une différence de potentiel représentative de la chute ohmique de tension dans l'élément.

En particulier, on connaît des éléments qui sont constitués par une simple barrette munie à ses extrémités de trous de fixation sur des bornes de mise en série. La résistance électrique de la barrette est ajustée en pratiquant des encoches réduisant localement la section. Ces éléments résistifs connus ont pour inconvénient que la résistance (et donc le signal de tension fourni pour un courant donné) varie considérablement dans la plage de températures de fonctionnement, qui est typiquement de -20°C à +80°C. DE-A-29 39 594 décrit un élément résistif de mesure de courant entièrement réalisé en alliage tel que le "manganin" qui, du fait de son faible coefficient de température, est susceptible d'être moins affecté par l'inconvénient ci-dessus. Mais la réponse d'un tel élément résistif de mesure n'est pas linéaire car les lignes de courant ne sont pas parallèles dans l'ensemble de l'élément résistif, entre les points où est mesurée la différence de potentiel. Un autre risque à limiter est que l'élément de mesure puisse être endommagé en cas d'application d'un pic de tension, même s'il ne dure que quelques microsecondes.

La présente invention vise à fournir un élément résistif de mesure de courant répondant mieux que ceux antérieurement connus aux exigences de la pratique, notamment en ce qu'il écarte ou du moins atténue dans une très large mesure les inconvénients ci-dessus.

Dans ce but l'invention propose notamment un élément du type ci-dessus défini caractérisé en ce qu'il comporte un tronçon médian de section constante et deux parties terminales en matériau électriquement conducteur brasées sur le tronçon médian suivant deux jonctions transversales à la direction du passage du courant, munies de pattes constituant les moyens de raccordement en série, ledit tronçon médian étant en un matériau ayant une résistivité supérieure à celle du matériau des parties terminales d'au moins un ordre de grandeur et présentant une variation de résistivité en fonction de la température ne dépassant pas 25 ppm/°C, au moins entre -20°C et +80°C.

Le tronçon médian peut notamment être consti-

tué en "manganin", qui est un alliage constitué de 4% de nickel, 10% de manganèse et 86% de cuivre en poids, dont le coefficient de variation en fonction de la température ne dépasse pas 15 ppm/°C entre 40°C et 60°C, c'est-à-dire dans le domaine de mesure rencontré le plus fréquemment. La brasure peut alors être effectuée à l'argent, qui assure une résistance de jonction faible et n'altère pas le manganin, bien qu'elle exige une température d'environ 600°C.

Les moyens de prélèvement de la différence de potentiel peuvent notamment être constitués par deux trous percés dans le tronçon médian à proximité des parties terminales ou même à travers la brasure, destinés à recevoir des picots terminaux de fils de mesure.

Du fait de la différence de résistivité entre le tronçon médian et les parties terminales, les courbures les plus importantes des lignes de courant restent confinées dans les parties terminales. Grâce à cette constitution, les lignes de courant dans le tronçon médian, c'est-à-dire dans la zone où se produit la chute de tension qui est mesurée, peuvent être rendues parallèles de façon quasi-rigoureuse. Le caractère divergent des lignes de courant dans les parties terminales est sans conséquence, puisque la différence de potentiel mesurée ne prend pas en compte la chute ohmique dans les parties terminales. Cette chute ohmique peut d'ailleurs être extrêmement faible, notamment lorsqu'on utilise du cuivre électrolytique.

Dans son second aspect, l'invention propose un module de raccordement et de mesure, comportant des moyens de connexion pour relier un fil de phase et un fil de neutre d'un réseau de distribution électrique monophasé à deux fils respectifs d'alimentation d'installations électriques situées en aval du module, caractérisé en ce que ces moyens de connexion comprennent un élément résistif de mesure de courant tel que défini ci-dessus, agencé pour être mis en contact par une de ses pattes avec le fil de phase et par son autre patte avec le fil d'alimentation correspondant.

D'autres particularités et avantages de la présente invention apparaîtront dans la description ci-après d'un exemple de réalisation préféré et non limitatif. Aux dessins annexés :

- la figure 1 est une vue en perspective d'un élément résistif selon l'invention ;
- la figure 2 est une vue en perspective d'un module de raccordement et de mesure selon l'invention ; et
- la figure 3 est un schéma illustrant un mode de connexion possible dans le module de la figure 2.

L'élément résistif 1 représenté à la figure 1 est destiné à mesurer le courant électrique circulant dans une charge. Il se compose d'un tronçon médian 2 de forme rectangulaire et de deux parties terminales conductrices 3, 4 brasées aux extrémités du tronçon

médian.

Le tronçon médian 2 est réalisé en "manganin", qui est un alliage métallique composé de 4 % de nickel, 10 % de manganèse, et 86 % de cuivre, en poids, ayant une résistivité de $38,3 \mu\Omega \cdot \text{cm}$ et un coefficient de température entre 40°C et 60°C de $\pm 15 \text{ ppm}/^\circ\text{C}$. Entre -20 et $+80^\circ\text{C}$, ce coefficient de température vaut au maximum $\pm 25 \text{ ppm}/^\circ\text{C}$. Le courant à mesurer s'écoule dans le tronçon médian 2 entre les parties terminales 3, 4. La section transversale du tronçon médian 2 est constante de long de la direction du passage du courant.

Les parties terminales 3, 4 sont réalisées en cuivre électrolytique, et soudées sur le tronçon médian 2 par de la brasure à l'argent. Une telle brasure est capable de résister à une tension de 12 kV et à un courant de 4 500 A pendant 2 millisecondes. Les brasures sont réalisées suivant deux jonctions 6, 7, qui sont transversales à la direction du passage du courant dans le tronçon médian 2.

Chaque partie terminale 3, 4 comprend une portion prolongeant le tronçon médian 2, et une patte 8, 9 s'étendant transversalement au tronçon médian 2. Les pattes 8, 9 servent à raccorder en série l'élément résistif 1 avec la charge. Chacune des pattes 8, 9 a une forme concave sur sa partie inférieure, de manière à pouvoir épouser la forme du fil à laquelle elle se raccorde pour réaliser un bon contact électrique.

Pour prélever une différence de potentiel représentative de la chute ohmique de tension dans l'élément 1, celui-ci comprend deux trous cylindriques 11, 12 percés dans le tronçon médian 2. Les trous 11, 12 sont destinés à recevoir les picots terminaux 13, 14 de deux fils de mesure 16, 17 (figure 2). La tension entre les deux fils de mesure 16, 17 est proportionnelle à l'intensité du courant traversant le tronçon médian 2, la résistance entre les deux trous 11, 12 étant typiquement de $120 \mu\Omega$ à 0,6 % près, la résistance totale de l'élément résistif 1, mesurée entre les deux pattes 8, 9, étant inférieure à $170 \mu\Omega$.

Le tronçon médian 2 comporte en outre un troisième trou 18 destiné à recevoir le picot terminal 19 d'un fil de référence 21.

De préférence, les trous 11, 12, 18 ont au moins une partie située au droit des jonctions transversales 6, 7. Ainsi, comme le montre la figure 1, chaque trou 11, 12, 18 peut être ouvert à sa périphérie sur la surface d'extrémité transversale de l'élément médian 2. Cette disposition permet de fixer les picots 13, 14, 19 au moyen de la brasure d'argent utilisée pour les jonctions transversales 6, 7.

Le module de raccordement et de mesure représenté à la figure 2 comprend un bloc 26 en matière électriquement isolante dans lequel sont ménagés quatre évidements 27, 28, 29, 30. Ces évidements permettent de relier un fil de phase P et un fil de neutre N d'un réseau de distribution électrique monophasé à deux fils respectifs AP, AN d'alimentation d'ins-

tallations électriques situées en aval du module. Le module comprend un élément résistif de mesure de courant 1 tel qu'il est décrit précédemment, dont le tronçon médian 2 est situé sur une face arrière du bloc 26. La patte 8 pénètre dans l'évidement 27 pour venir en contact avec le fil de phase P, au moyen d'un agencement tel que représenté à la figure 3 : un étrier 31 encadre le fil de phase P et la patte 8 qui pénètrent dans l'évidement 27 par deux faces opposées du bloc 26 ; une vis 32 accessible sur une face supérieure du bloc 26 permet de faire coulisser verticalement l'étrier 31 pour appliquer fermement l'un contre l'autre le fil de phase P et la patte 8. Par un agencement analogue, la patte 9 de l'élément 1 est mise en contact dans l'évidement 30 avec le fil d'alimentation AP.

Le module comprend en outre un cavalier conducteur 33 en forme de U ayant deux pattes parallèles 34, 35 de même forme que les pattes 8, 9, pénétrant respectivement dans les évidements 28, 29 pour venir en contact avec le fil de neutre N et le fil d'alimentation AN. Une encoche est prévue dans la base du cavalier 33 pour le soudage du picot terminal 37 d'un fil de prélèvement de tension 38.

Outre sa fonction de raccordement des installations électriques au réseau de distribution, le module représenté à la figure 2 sert à fournir des signaux de mesure utilisables pour compter l'énergie électrique consommée dans la charge constituée par les installations électriques alimentées par les fils AN et AP. La tension entre les fils de mesure 16, 17 constitue un signal de courant représentatif du courant traversant la charge. La tension entre les fils 21, 38 représente la tension appliquée à la charge, et peut être réduite par un diviseur de tension à résistances pour fournir un signal de tension. Les fils 16, 17, 21, 38 sont reliés à des circuits électroniques non représentés qui calculent l'intégrale temporelle du produit entre le signal de courant et le signal de tension pour fournir une indication de la consommation en énergie électrique dans la charge. Ces circuits sont alimentés en basse tension continue, par rapport à un potentiel de masse défini par la tension de référence prélevée par le fil 21. Cette tension continue peut être obtenue au moyen d'un circuit redresseur monté entre les fils 21 et 38.

Revendications

1. Élément résistif de mesure de courant (1) comportant des moyens de raccordement en série avec une charge, et des moyens de prélèvement d'une différence de potentiel représentative de la chute ohmique de tension dans l'élément,

caractérisé en ce qu'il comporte un tronçon médian (2) de section constante et deux par-

ties terminales (3, 4) en matériau électriquement conducteur brasées sur le tronçon médian suivant deux jonctions (6, 7) transversales à la direction du passage du courant, munies de pattes (8, 9) constituant les moyens de raccordement en série, ledit tronçon médian (2) étant en un matériau ayant une résistivité supérieure à celle du matériau des parties terminales d'au moins un ordre de grandeur et présentant une variation de résistivité en fonction de la température ne dépassant pas 25 ppm/°C, au moins entre -20°C et +80°C.

2. Élément résistif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le tronçon médian (2) est constitué en un alliage constitué de 4 % de nickel, 10 % de manganèse et 86 % de cuivre en poids. 15
3. Élément résistif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les moyens de prélèvement de la différence de potentiel sont constitués par deux trous (11, 12) respectivement percés dans le tronçon médian (2) à proximité des deux parties terminales (3, 4), destinés à recevoir des picots terminaux (13, 14) de fils de mesure (16, 17). 20 25
4. Élément résistif selon la revendication 3, caractérisé en ce qu'il comporte un autre trou (18) percé dans le tronçon médian (2) à proximité d'une des parties terminales (3), destiné à recevoir un picot terminal (19) d'un fil de référence (21) pour fournir une référence de potentiel. 30
5. Élément résistif selon la revendication 3 ou 4, caractérisé en ce que lesdits trous (11, 12, 18) sont au moins partiellement situés au droit des jonctions transversales (6, 7). 35
6. Module de raccordement et de mesure, comportant des moyens de connexion pour relier un fil de phase (P) et un fil de neutre (N) d'un réseau de distribution électrique monophasé à deux fils respectifs (AP, AN) d'alimentation d'installations électriques situées en aval du module, caractérisé en ce que les moyens de connexion comprennent un élément résistif de mesure de courant (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5 agencé pour être mis en contact par une de ses pattes (8) avec le fil de phase (P) et par son autre patte (9) avec le fil d'alimentation correspondant (AP). 40 45 50
7. Module de raccordement selon la revendication 6, caractérisé en ce que l'élément résistif de mesure de courant (1) comporte un trou (18) percé dans le tronçon médian (2) à proximité d'une des parties terminales (3), destiné à recevoir un fil de 55

référence (21) pour fournir une référence de potentiel, et en ce qu'il comporte en outre un cavalier conducteur (33) ayant deux pattes (34, 35) agencées pour être mises en contact respectivement avec le fil de neutre (N) et avec le fil d'alimentation correspondant (AN), ce cavalier comportant des moyens de raccordement d'un fil de prélèvement de tension (38) fournissant, par rapport au fil de référence (21) une tension représentative de celle appliquée à la charge.

FIG.1.

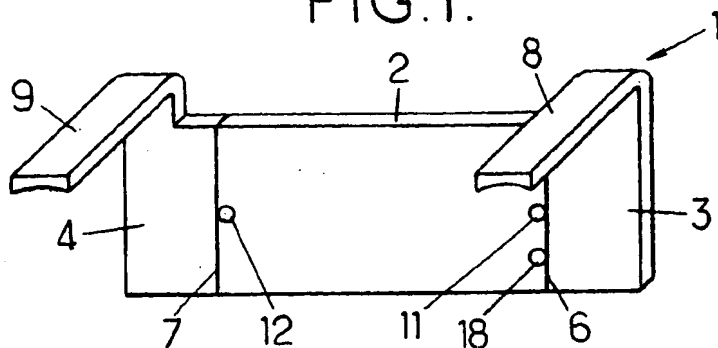


FIG.2.

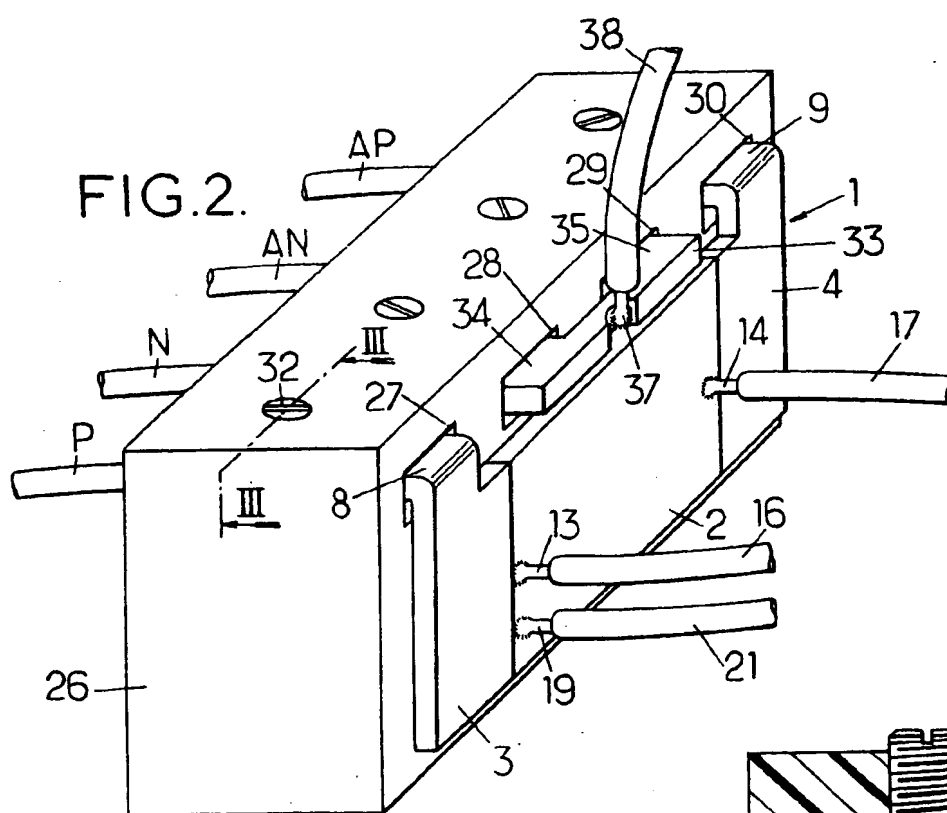
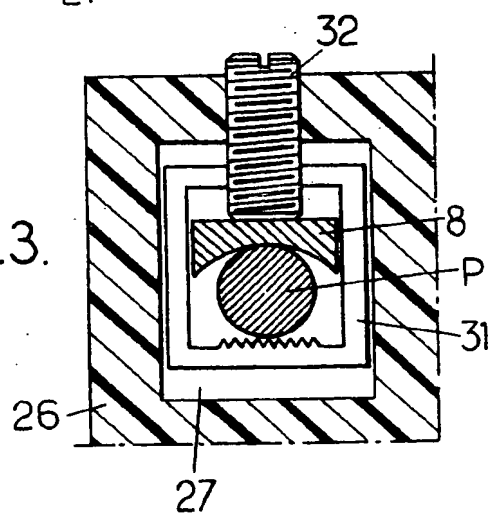


FIG.3.





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande
EP 94 40 0306

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.CLS)
D,Y	DE-A-29 39 594 (ROBERT BOSCH) * le document en entier *	1,2	H01C1/144 G01R15/02
Y	EP-A-0 219 285 (ILLINOIS TOOL WORKS) * revendication 1; figures 1,2 *	1,2	
A	FR-A-2 590 028 (DELTA-DORE) * revendications 1-6; figures 1,2 *	6	
A	EP-A-0 391 751 (VALEO ELECTRONIQUE) * revendications 1-4; figures 1-3 *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CLS)
			H01C G01R G01G
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 3 Mai 1994	Examinateur Puh1, A
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>			

EPO FORM 1503 (03.92) (P0402)

ENGLISH TRANSLATION - EPO 0612081

5 The present invention relates to shunt elements for measuring current and to connection and measurement modules incorporating such elements. A major application of the invention lies in electrical power meters in which instantaneous power is determined by multiplying the voltage
10 applied across a load by a voltage signal that is representative of the current passing through the load.

 Numerous shunt elements for this purpose are already known. In general, they comprise means for connecting them in series with a load, and means for taking a potential
15 difference representative of the resistive voltage drop within the element.

 In particular, elements are known that are constituted simply by strips each provided with holes at its ends for fixing to serial-connection terminals. The
20 resistance of the strip is adjusted by making notches that reduce its section locally. That kind of shunt element is known for the drawback whereby its resistance (and thus the voltage signal provided at a given current) varies considerably over the operating temperature range which is
25 typically -20°C to +80°C. DE-A-2 939 594 describes a current measuring shunt element that is entirely made of an alloy such as "Manganin" which, because of its low temperature coefficient, is likely to be less troubled by the above drawback. However, the response of such a measurement shunt
30 element is not linear since the lines followed by current between the points where potential difference is measured are not parallel throughout the shunt element. Another risk that needs to be limited is that the measurement element may be damaged in the event of a voltage spike being applied
35 thereto, even if it lasts for only a few microseconds.

 The present invention seeks to provide a current-

measuring shunt element that satisfies practical requirements better than previously-known elements, and in particular that eliminates or very greatly attenuates the drawbacks mentioned above.

5 The present invention thus provides an element of the type defined above, characterized in that it comprises a middle length of constant cross-section and two end portions of electrically conductive material brazed at both ends of said middle length along two junctions extending
10 transversely to the current flow direction, said end portions being provided with tabs constituting the serial connection means, said middle length being made of a material of resistivity that is greater by at least one order of magnitude than the resistivity of the material
15 constituting the end portions, and presenting variation in its resistivity as a function of temperature that does not exceed 25 ppm/°C, at least in the range -20°C to +80°C.

 The middle length may be constituted, in particular, by "Manganin", which is an alloy comprising 4% nickel, 10%
20 manganese, and 86% copper (by weight) and whose coefficient of variation as a function of temperature does not exceed 15 ppm/°C between 40°C and 60°C, i.e. in the measurement range that is encountered most often. The brazing may then be done with silver, which provides reliable junction
25 resistance and does not spoil the Manganin, even though it needs to be done at a temperature of about 600°C.

 The means for taking the potential difference may be constituted, in particular, by two holes formed through the middle length close to end portions or even through the
30 brazing, and serving to receive the terminal pins of the measurement wires.

 Because of the difference in resistivity between the middle length and the end portions, the greatest curvature in the lines of current remains confined to the terminal
35 portions. Because of this structure, the current lines in the middle length, i.e. in the zone where the measured

voltage drop takes place, can be made almost exactly parallel. The diverging nature of the current lines in the end portions is of no consequence since the measured potential difference takes no account of the resistive drop in the end portions. In any event, that resistive drop is very small, particularly when electrolytic copper is used.

In its second aspect, the invention provides a connection and measurement module including connection means for connecting a live wire and a neutral wire of a single phase electricity distribution network to two respective power supply wires for electrical installations situated downstream from the module, characterized in that said connection means include a current measuring shunt element as defined above, and disposed to be put into contact via one of its tabs with the live wire and via its other tab with the corresponding power supply wire.

Other features and advantages of the present invention will become apparent from the following description of a preferred and non-limiting example. In the accompanying drawings :

Figure 1 is a perspective view of a shunt element of the invention;

Figure 2 is a perspective view of a connection and measurement module of the invention; and

Figure 3 is a diagram showing one possible way of making a connection in the module of Figure 2.

The shunt element 1 shown in Figure 1 is intended for measuring the electrical current flowing through a load. It comprises a middle length 2 that is rectangular in section and two conductive end portions 3 and 4 that are brazed to the ends of the middle length.

The middle length 2 is made of "Manganin", which is a metal alloy comprising 4% nickel, 10% Manganese, and 86% copper (by weight), having resistivity of $38.3 \mu\Omega \cdot \text{cm}$ and having a temperature coefficient in the range 40°C to 60°C of $\pm 15 \text{ ppm}/^\circ\text{C}$. Over the range -20°C to $+80^\circ\text{C}$, this

temperature coefficient has a maximum value of ± 25 ppm/ $^{\circ}\text{C}$. The current to be measured flows through the middle length 2 between the end portions 3 and 4. The cross-section of the middle length 2 is constant along the current flow direction.

The terminal portions 3 and 4 are made of electrolytic copper and they are bonded to the middle length 2 by silver brazing. Such brazing can withstand a voltage of 12 kV and a current of 4,500 A for a period of 2 milliseconds. The brazing is performed along two junctions 6 and 7 extending transversely to the direction in which the current flows along the middle length 2.

Each end portion 3, 4 include a part extending the middle length 2, and a tab 8, 9 projecting transversely to the middle length 2. The tabs 8 and 9 are used for connecting the shunt element 1 in series with the load. Each of the tabs 8 and 9 is concave in shape on its underside so as to enable it to fit over the shape of the wire with which it is connected in order to achieve good electrical contact.

In order to take the potential difference representative of the resistive voltage drop in the element 1, the element 1 includes two cylindrical holes 11 and 12 formed through the middle length 2. The holes 11 and 12 are designed to receive the terminal pins 13 and 14 of two measurement wires 16 and 17 (Figure 2). The voltage between the two measurement wires 16 and 17 is proportional to the current flowing through the middle length 2, with the resistance between the two holes 11 and 12 being typically $120\ \mu\Omega$ to within 0.6%, so that the total resistance of the shunt element 1 as measured between the two tabs 8 and 9 is less than $170\ \mu\Omega$.

The middle length 2 also includes a third hole 18 for receiving the terminal pin 19 of a reference wire 21.

The holes 11, 12, and 18 preferably have at least one portion that is situated at the transverse junctions 6 or 7. Thus, as shown in Figure 1, each hole 11, 12, and 18

may open out in its periphery to the transverse end surface of the middle length 2. This disposition makes it possible to fix the pins 13, 14, and 19 by means of the same silver brazing as is used for making the transverse junctions 6 and 7.

The connection of measurement module shown in Figure 2 comprises a block 26 of electrically insulating material having four recesses 27, 28, 29, and 30 formed therein. These recesses serve to connect a live or phase wire P and a neutral wire N of a single phase electricity distribution network to two respective wires AP and AN for powering electrical installations situated downstream from the module. The module includes a current measuring shunt element 1 as described above, with the middle length 2 thereof being situated over the rear face of the block 26. The tab 8 penetrates into the recess 27 to come into contact with the live wire P, by means of a connection of the kind shown in Figure 3: a bracket 31 surrounds the live wire P and the tab 8 which penetrate into the recess 27 via the two opposite faces of the block 26; a screw 32 that is accessible from a top face of the block 26 serves to slide the bracket 31 vertically so as to press the live wire P and the tab 8 firmly against each other. A similar connection is used for putting the tab 9 of the element 1 into contact with the power supply wire AP inside the recess 30.

The module also includes a U-shaped conductive strap 33 having two parallel tabs 34 and 35 of the same shape as the tabs 8 and 9 and penetrating respectively into the recesses 28 and 29 so as to come into contact with the neutral wire N and with the power supply wire AN. A notch is provided in the base of the strap 33 for brazing to the terminal pin 37 of a voltage taking wire 38.

In addition to its function of connecting electrical installations to the distribution network, the module shown in Figure 2 serves to provide measurement signals that are used for metering the electrical energy consumed by the load

that is constituted by the electrical installations powered by the wires AN and AP. The voltage between the measurement wires 16 and 17 constitutes a current signal representative of the current flowing through the load. The voltage between the wires 21 and 38 represents the voltage applied to the load, and it may be divided by a resistive voltage divider to provide a voltage signal. The wires 16, 17, 21, and 38 are connected to electronic circuits (not shown) which calculate the time integral of the product of the current signal multiplied by the voltage signal to provide an indication of the amount of electrical energy consumed by the load. These circuits are powered by low voltage DC relative to a ground potential defined by the reference voltage taken by the wire 21. This DC voltage may be obtained by means of a rectifier circuit connected between the wires 21 and 38.

CLAIMS

1/ A current measuring shunt element (1) including means for connection in series with a load and means for taking a potential difference representative of the resistive voltage drop within the element,

characterized in that it comprises a middle length (2) of constant cross-section and two end portions (3,4) of electrically conductive material brazed at both ends of said middle length along two junctions (6,7) extending transversely to the current flow direction, said end portions being provided with tabs (8,9) constituting the serial connection means, said middle length (2) being made of a material of resistivity that is greater by at least one order of magnitude than the resistivity of the material constituting the end portions, and presenting variation in its resistivity as a function of temperature that does not exceed 25 ppm/°C, at least in the range -20°C to +80°C.

2/ A shunt element according to claim 1, characterized in that the middle length (2) is made of an alloy constituted by 4% nickel, 10% manganese, and 86% copper, by weight.

3/ A shunt element according to claim 1 or 2, characterized in that the means for taking the potential difference are constituted by two holes (11,12) formed respectively in the middle length (2) close to the two end portions (3,4) and designed to receive terminal pins (13,14) of measurement wires (16,17).

4/ A shunt element according to claim 3, characterized in that it includes another hole (18) formed in the middle length (2) close to one of the end portions (3) and designed to receive a terminal pin (19) of a reference wire (21) for providing a reference potential.

5/ A shunt element according to claim 3 or 4, characterized in that said holes (11,12,18) are at least partially situated at the transverse junctions (6,7).

6/ A connection and measurement module including

connection means for connecting a live wire (P) and a neutral wire (N) of a single phase electricity distribution network to two respective power supply wires (AP,AN) for electrical installations situated downstream from the module, characterized in that the connection means include a current measuring shunt element (1) according to any one of claims 1 to 5 and disposed to be put into contact via one of its tabs (8) with the live wire (P) and via its other tab (9) with the corresponding power supply wire (AP).

7/ A connection module according to claim 6, characterized in that the current measuring shunt element (1) includes a hole (18) formed through the middle length (2) close to one of the end portions (3) and designed to receive a reference wire (21) for providing a reference potential, and in that it further includes a conductive strap (33) having two tabs (34,35) disposed so as to be put into contact respectively with the neutral wire (N) and with the corresponding power supply wire (AN), said strap including means for connection to a voltage taking wire (38) that provides a voltage relative to the reference wire (21) that is representative of the voltage applied to the load.

FIG.1.

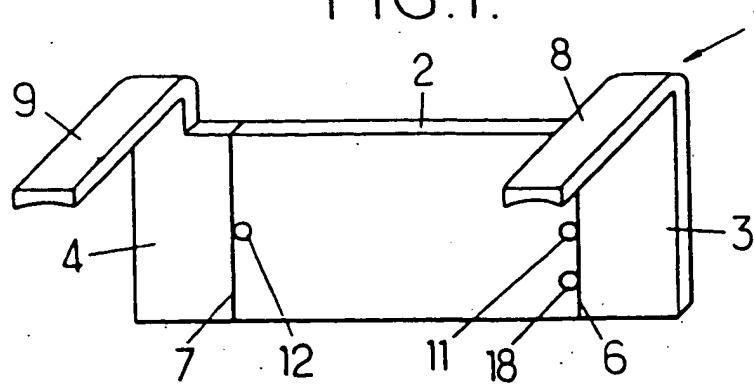


FIG.2.

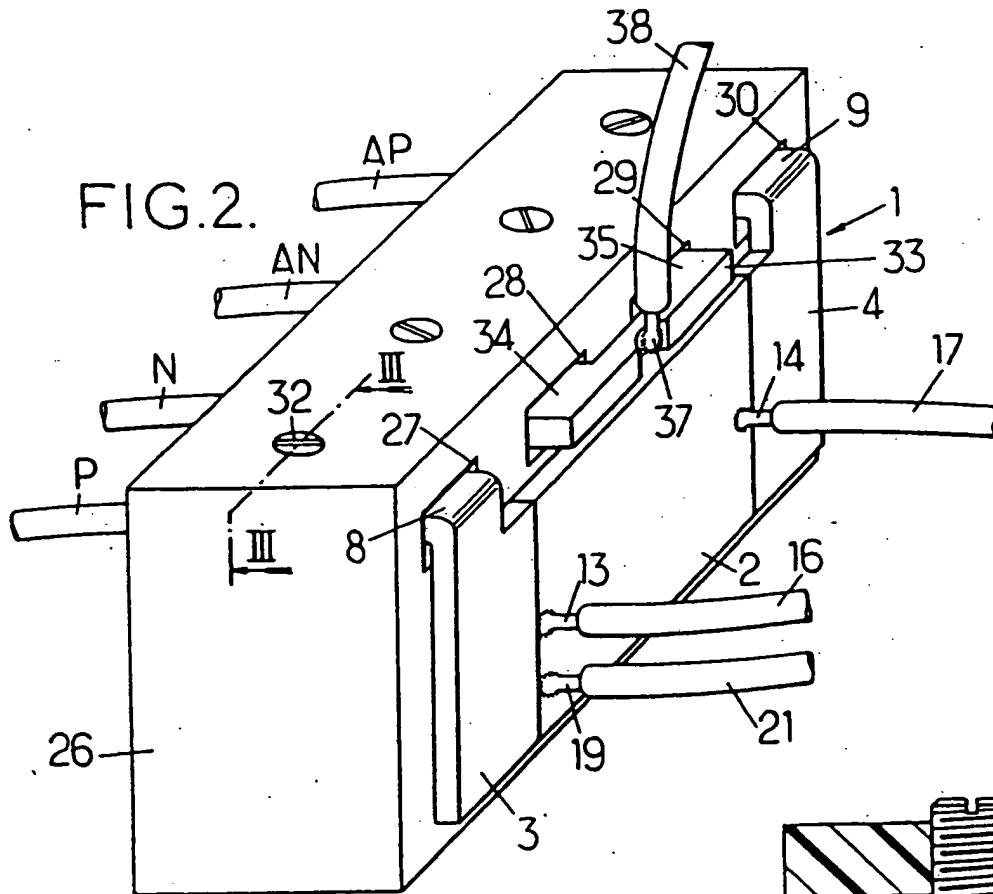
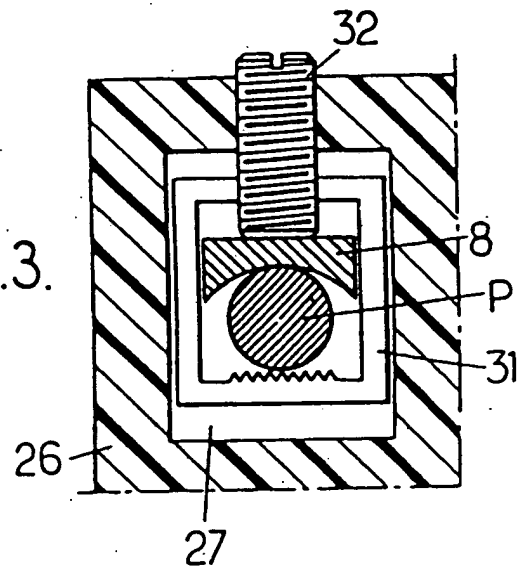


FIG.3.



THIS PAGE BLANK (USPTO)